

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JK 216 – KAEDAH PEMISAHAN

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. Jelaskan perkara-perkara berikut dengan menggunakan keterangan dan/atau gambarajah yang sesuai :
 - (a) Perbezaan antara kepekatan molar dan kepekatan formal
 - (b) Perbezaan antara proses penghazaman dan proses penuaan dalam penulenan mendakan.
 - (c) Perbezaan antara pentitratan mendakan dan penentuan gravimetrik.
 - (d) Penunjuk redoks dalam proses pentitratan redoks
 - (e) Perbezaan antara sel elektrolitik dan sel galvani.

(20 markah)

2. (a) Data berikut diperolehi daripada penentuan kandungan plumbum, Pb dalam suatu sampel minyak petrol tanpa plumbum menggunakan teknik spektroskopi penyerapan atom. Penentuan dilakukan dalam makmal QAAS1 :

Bil. Pengukuran	Kandungan Pb yang didapati (ppb)
1	11.9
2	11.6
3	12.6
4	11.3
5	12.3
6	12.8
7	12.0
8	11.8
9	11.7
10	9.5

- (i) Kira sisihan piawai dan sisihan piawai relatif bagi pengukuran yang dijalankan.
- (ii) Tentukan sama ada bacaan yang didapati pada kali yang kesepuluh perlu diabaikan atau tidak .

(10 markah)

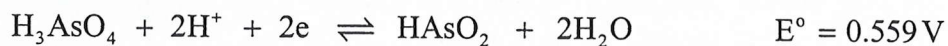
- (b) Pada sebelah petang hari yang sama penentuan kandungan Pb dalam sampel minyak petrol yang sama telah diulang dalam makmal QAES2. Data yang diperolehi ialah seperti berikut :

Bil. Penentuan	Kandungan Pb yang didapati (ppb)
1	10.2
2	10.1
3	9.9
4	10.0
5	10.3
6	9.8
7	9.7
8	9.6
9	9.8
10	10.0

- (i) Dengan menggunakan ujian statistik yang sesuai, tentukan sama ada terdapat perbezaan yang ketara/signifikan atau tidak antara pengukuran yang dilakukan di dalam dua makmal di atas.
- (ii) Nyatakan proses penentuan manakah yang lebih persis, yang dilakukan di makmal QAAS1 atau di makmal QAES2? Berikan alasan kepada jawapan anda itu.
[Kandungan Pb yang diterima (certified content) dalam petrol tanpa plumbum : 11.5 ppb].

(10 markah)

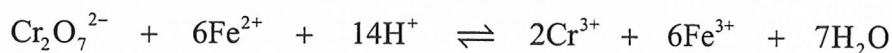
3. (a) Kira keupayaan sebenar sel setengah berikut pada pH 2.0 :



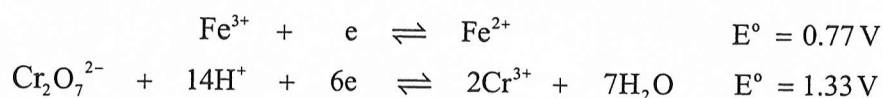
[H₃AsO₄] ialah 0.001M dan [HAsO₂] ialah 0.01M

(5 markah)

- (b) Kira pemalar keseimbangan untuk tindak balas dalam sel berikut:

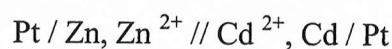


Diberi nilai E° untuk sel setengah yang berkaitan ialah:



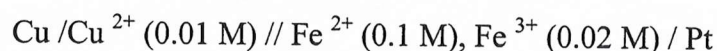
(5 markah)

(c) Dapatkan E_{sel} bagi sel di bawah (semua bahan berada dalam keadaan piawai) :



(5 markah)

(d) Tuliskan tindak balas kimia yang terlibat dalam sel di bawah dan kira keupayaan sebenar (E_{sel}) bagi sel ini :



(5 markah)

4. Suatu proses pentitratan redoks melibatkan pentitratan 25.0 ml FeSO_4 berkepekatan 0.100 M dengan larutan $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ juga berkepekatan 0.100 M,

(a) Kira keupayaan (E) pada takat-takat berikut:

- (i) Selepas 6.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (ii) Selepas 12.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (iii) Selepas 25.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (iv) Selepas 30.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah

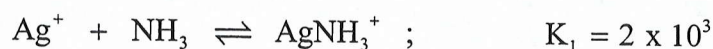
(16 markah)

(b) Lakarkan kelok pentitratan yang terhasil daripada pentitratan di atas.

(4 markah)

5. (a) Kira keterlarutan AgCl dalam larutan yang mengandungi 0.010 M ammonia yang telah dibiarkan untuk mencapai keseimbangan.

Diberi, $K_{\text{sp}} (\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$



(10 markah)

...5/-

- (b) Sejumlah 100 ml larutan akueus yang mengandungi 100 mg Pt^{2+} telah diekstrak dengan suatu pengeksrak organik sebanyak dua kali. Sebanyak 50 ml pengeksrak digunakan bagi setiap kali pengeksrakan. Kira jumlah Pt^{2+} yang masih tinggal tidak terekstrak selepas proses itu selesai. Diberi nisbah taburan ialah 240.

(5 markah)

- (c) Sejumlah 25 ml larutan akueus 0.10 M kodein digoncang dengan 25 ml eter di dalam suatu corong pemisah. Setelah proses itu selesai, didapati sebanyak 0.05 mmol kodein masih tertinggal dalam lapisan akueus. Kira kecekapan proses pengeksrakan.

(5 markah)

6. Terangkan dengan terperinci jenis-jenis proses pengeksrakan pepejal. Gunakan gambarajah dan contoh yang sesuai bagi menjelaskan penerangan anda.

(20 markah)

Jadual 1 - Keupayaan Piawai

Tindak balas Setengah	E° , V
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	1.77
$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1.695
$\text{Ce}^{4+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.61
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.51
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.23
$2\text{IO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e} \rightleftharpoons \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1.20
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{OH}^-$	0.88
$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- + \text{e} \rightleftharpoons \text{CuI}$	0.86
$\text{Fe}^{3+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	0.682
$\text{I}_2 (\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	0.6197
$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{HAsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0.559
$\text{I}_3^- + 2\text{e} \rightleftharpoons 3\text{I}^-$	0.5355
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.337
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0.154
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	0.08
$2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$	0.00
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0.763
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.828
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0.403

Jadual 2 - Nilai-nilai t bagi mengira selang keyakinan

Bilangan Penentuan	Nilai t atau faktor selang keyakinan bagi			
	80%	90%	95%	99%
2	3.08	6.31	12.71	63.66
3	1.89	2.92	4.30	9.93
4	1.64	2.35	3.18	5.84
5	1.53	2.13	2.78	4.60
6	1.48	2.02	2.57	4.03
7	1.44	1.94	2.45	3.71
8	1.42	1.90	2.36	3.45
9	1.40	1.86	2.31	3.36
10	1.38	1.83	2.26	3.25

Jadual 3 - Nilai Q bagi penolakan data

Bilangan Replikasi	Nilai Q (keyakinan 90%)
3	0.94
4	0.76
5	0.64
6	0.56
7	0.51
8	0.47
9	0.44
10	0.41